



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

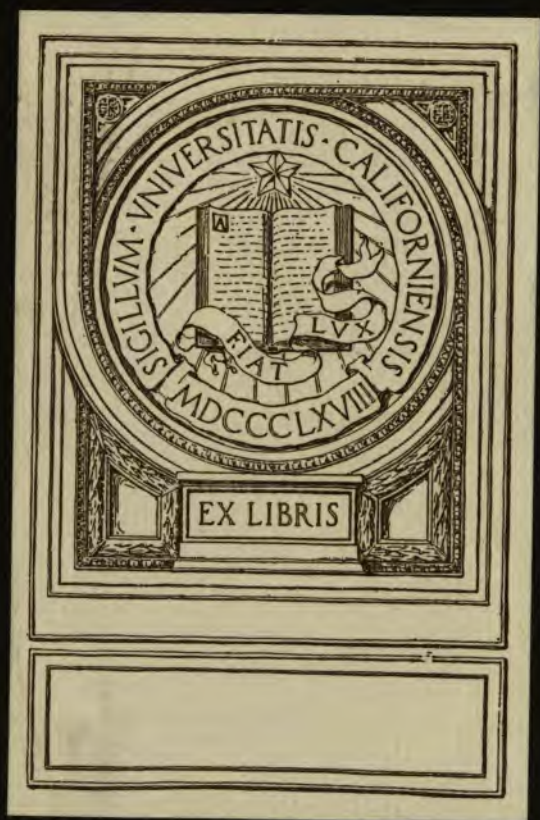
TC
188
B6

UC-NRLF



5B 77 513

YC 67481



MAY 2 1905

ASSOCIATION INTERNATIONALE PERMANENTE
DES
CONGRÈS DE NAVIGATION

X^e CONGRÈS - MILAN - 1905

I. Section : Navigation Intérieure
6. Communication

Latest bucket dredgers
constructed by Russian Works

RAPPORT

PAR

M. A. N. BORMANN

Naval Engineer Imp. Russian Navy

NAVIGARE



NECESSE

HAMBURG
IMPRIMERIE TYP. SCHRÖDER & JEVE

1905

TC188
B6

TO VMD
APPROVAL

**Latest Bucket dredgers
constructed by Russian-Works.**

**REPORT
A. BORMANN**

Naval Engineer of the Imp. Russian Navy.

The particularity of the following dredgers is that they are constructed entirely in Russia without any foreign help, and according to russian plans throughout.

Until 1899, all the dredgers for Russia were constructed abroad, and the Russian Engineers did not allow the idea that such work could be done by russian firms.

By this time, all the special foreign works secured orders from Russia for dredgers (in England: W. Simons & Co., Flemming & Ferguson; in Holland: Werf-Conrad, Smulder, Smith; in France: Sattre et fils; in Germany: Schichau and the Engine Works in Lübeck and Mannheim).

**Les dernières dragues à godets
construites en Russie.**

**RAPPORT
de
A. BORMANN**

Ingenieur Naval de la Flotte Imp. Russe.

Les dragues dont nous allons parler ont ceci de particulier, qu'elles ont été entièrement construites en Russie sans aucun aide de l'étranger et d'après de plans et des dessins tout à fait russes.

Jusqu'en 1899 en effet, toutes les dragues destinées à la Russie étaient construites à l'étranger et les ingénieurs russes ne permettaient pas que l'on pensât, qu'un tel travail pût être exécuté chez eux.

Cependant toutes les usines spéciales de l'étranger avaient reçu des commandes de dragues pour la Russie: en France: Sattre et fils; en Angleterre: W. Simons et Cie, Flemming et

The real motive, why russian works got no orders for dredgers, had naturally quite a private character: orders abroad were, for the russian engineers, a pretext for pleasant and interesting travels.

To break such a state of thing, the works Sormovo, near Nijni-Novgorod, on the Volga, decided to construct a dredger, on their own risk, not expecting to sell it to the State, which, it is to remark, owns most of the dredgers in Russia.

This dredger was constructed on the model of the dutch dredgers in work on the Volga. It was bought by the State, but was unfortunately not a success. The engineers of the works did not know how to profit of the models and designs which were at their disposal.

This failure was no grief to the russian engineers, being a confirmation to their desire not to construct in Russia.

But the Chief of the actual Ministry of Ways and Communications was not alarmed by this failure, moreover, he decided to push the russian works and to help them on.

Ferguson; en Hollande: Werf-Conrad, Smulder, Smith; en Allemagne: Schichau et les usines de Lübeck et de Mannheim.

La vraie raison, pour laquelle les usines russes n'obtenaient pas de commandes pour des dragues, était naturellement d'ordre privé; les ordres donnés à l'étranger étaient prétextes pour les ingénieurs russes à d'agréables et intéressants voyages.

Pour rompre un tel état de choses les usines Sormovo près de Nijni-Novgorod sur le Volga, prirent l'initiative de construire à leurs risques et périls, une drague, sans avoir la certitude de la vendre à l'Etat qui, soit dit en passant, possède la plupart des dragues en Russie.

Cette drague fut exécutée sur le modèle de celles, d'origine hollandaise, fonctionnant sur le Volga.

Elle fut achetée par l'Etat mais donna malheureusement d'assez médiocres résultats. Les ingénieurs n'avaient pas su tirer parti des modèles et des dessins à leur disposition.

Cet insuccès ne disappointa nullement, d'ailleurs, les ingénieurs russes, étant donnée leur objection à construire dans leur pays.

Mais l'éminent Chef actuel du Ministère des Voies de

He began by opening, between the russian manufactories only, a competition for three dredgers of the same type, which, by it's system, producing power, universality, was a good start for the russian works.

The project of these dredgers was done with much skill by a few works, and it's execution, committed to the Putilow Works, gave entire satisfaction.

The three similar dredgers were constructed for the rivers Kama, Dnieper and Sheksna.

It is a bucket-ladder dredger (plate I), constructed for discharging the lifted ground either by means of shoots into barges, moored alongside the dredger, or by means of floating tubes on the shore, at a distance of 660 feet and at a height of 13,1 feet. It may dredge from a depth of 0 to 13,1 feet. On a dredging depth being from 6,5 to 10 feet, the working capability per hour would not to be less, after the contract, than 196 cu. yd. of sandy river soil; in this case the bucket velocity to be 15 buckets per minute.

After the trials, the dredger was shown to give a very

Communication ne fut pas découragé. Il résolut de réussir et de contraindre les usines russes à obtenir des résultats suffisants.

Il commença par mettre au concours, exclusivement entre celles-ci, un projet de drague qui par son système et sa puissance, était une bonne épreuve pour une industrie commençante.

Ce projet fut établi avec beaucoup de talent et de savoir faire par plusieurs usines, et l'exécution, confiée à l'usine Poutilow, donna toute satisfaction.

Trois dragues de ce même type furent construites sur les mêmes chantiers pour l'approfondissement des rivières Kama, Dnieper et Cheksna.

C'est une drague à godets (planche I) construite de façon à pouvoir décharger les matières draguées, soit à l'aide de déversoirs dans des chalands amarrés d'un côté ou de l'autre, soit à l'aide de tubes flottants jusqu'au rivage, à une distance de 200 m., et à une hauteur de 4 m. Elle peut charger le sol à une profondeur de 4 m.

Chargeant à une profondeur de 2 à 3 m. elle devait

large working capability: 291 cu. yd. per hour, in the case of discharge by shoots, and 371 cu. yd. on discharging by means of floating tubes.

The dredger is constructed for working in more consistant soil, and for this reason, has a second transmission upon the upper tumbler, thus allowing to reduce the bucket velocity to 10 buckets per minute.

The hull's dimensions were to be:

length	131 feet
breadth moulded	26 "
depth	8 "
maximum draft, to be with water in the boilers, 15 tons of petroleum, anchors and chains, but without spare gear	2 " 9 $\frac{1}{2}$ inch.

This last condition was not fulfilled, and this was the only mistake. The draft obtained was 3 feet 3" and this miscalculation was paid very heavily; the Ministry took a penalty of 1000 Pounds. To say the truth, it was very difficult to combine on one dredger such a quantity of different

d'après le contrat, assurer un débit de 150 m³ de sable de rivière; la vitesse des godets étant dans ce cas de 15 par minute.

Aux essais, ces chiffres furent bien dépassés. Le débit fut de 222 m³ en utilisant les déversoirs, et de 283 m³ avec l'emploi de tubes flottants.

La drague est, d'ailleurs, construite de façon à pouvoir être utilisée dans le cas de terrains plus compacts et, pour cette raison, la transmission sur le tourteau supérieur est double, permettant ainsi de réduire la vitesse à 10 godets par minute.

Les dimensions de la coque sont les suivantes:

longueur	40.— m.
largeur	8.— "
profondeur	2.50 "
tirant d'eau maximum, les chaudières étant pleines d'eaux, compris 14.400 kgs. de pétrole, les ancres et les chaînes et non compris les pièces de rechange	— .85 "

Cette dernière condition ne put être remplie et ce fut le seul défaut. Le tirant d'eau obtenu fut de 1m., et cette faute

apparatus conserving a relatively small draft. This could naturally have been done by enlarging the other dimensions of the hull, but it would have been a drawback for managing the dredger in narrow parts of rivers.

The hull is built after the rules and regulations of the German Lloyd (letter I, river-boats). It is divided in watertight compartments by eight bulkheads of plates $\frac{1}{8}$ " and $\frac{5}{32}$ " thick, stiffened by angle bars $2\frac{1}{2}$ " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ ". The frames are of angles $2\frac{1}{2}$ " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ " and spaced about $19\frac{3}{4}$ ".

Each frame has floors and reverse frames, the first of plates $7\frac{1}{8}$ " \times $\frac{7}{32}$ " and the latter of angle bars 2 " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ ".

The hull is strengthened by four keelsons of plates 9 " \times $\frac{7}{32}$ " and angles 2 " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ ".

The deckbeams are laid on every frame and are of angles $2\frac{1}{2}$ " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ " and 2 " \times 2 " \times $\frac{7}{32}$ ". The outside-plating is of plates from $\frac{7}{32}$ " to $\frac{11}{32}$ " thick. The deck is of yellow pine $2\frac{3}{4}$ " thick.

In the hold is an arrangement as follows (plate I): two

fut payée très cher; l'usine fut frappée d'une amende de 20 000 Frs. A vrai dire ce n'était guère possible de combiner sur une seule drague une telle quantité d'appareils, tout en conservant un tirant d'eau relativement faible. Il eut fallu augmenter les autres dimensions de la coque ce qui eut été un obstacle au manœuvre dans les parties étroites des rivières.

La coque est construite d'après les avis et les règles du Lloyd Germanique (lettre I, bateaux de rivière). Elle est divisée en compartiments étanches par huit cloisons en tôles de 3 à 4 mm., renforcées par des fers cornières de $65 \times 50 \times 5,5$ mm. Les membrures sont en cornières de $65 \times 50 \times 5,5$ mm. espacées de 500 mm.

Chaque membrure porte un varangue et des contre-membrures: les premières en tôles de $180 \times 5,5$ mm., les seconds en cornières de $50 \times 50 \times 5,5$ mm.

Les barrots du pont sont établis sur chaque membrure. Ils sont en cornières de $65 \times 50 \times 5,5$ et de $50 \times 50 \times 5,5$ mm. Le bordé est en tôle de 5,5 à 8,5 mm. Le pont est en sapin de 70 mm. d'épaisseur.

ordinary cabins for the engineers, two double cabins for the assistants, a cabin for eight sailors, a bath and shower-bath room for the crew and a room for drying the sailors clothes. These cabins are all heated by steam.

All the arrangement under deck, and the machinery on deck are lighted by electricity. The deck especially is lighted by two arc lamps of 8 ampères each. The end of the floating tube bears a petroleum gaz-lantern.

The dredger is provided with a number of pumps for evacuating the hold from water and of others, working under pressure as fire-pumps.

The vessel is fitted with two surface condensing compound engines, one acting the upper tumbler, the other acting the suction pump. The former indicates 85 HP by 100 revolutions per minute, the latter 175 HP by 200 revolutions per minute. The working steam pressure is 8 atm.

The transmission from the main shaft to the upper tumbler's shaft, is double, as already said. It is made by straps, set on two pulleys, which are loose on the main shaft,

La coque du navire comprend un dispositif de cabines comme indiqué sur le croquis (planche I), à savoir: 2 cabines ordinaires pour les ingénieurs, 2 cabines doubles pour les aides, 1 cabine pour 8 matelots, 1 salle de bain et de douches pour l'équipage et 1 séchoir pour les vêtements.

Le navire est entièrement éclairé par l'électricité. Le pont spécialement est pourvu de deux lampes à arc de huit ampères. L'extrémité du tube flottant est munie d'une lanterne à pétrole.

La drague est munie d'un grand nombre de pompes, les unes pour vider la cale, les autres travaillant sous pression comme pompes à incendie.

Il y a deux machines Compound avec condensateurs à surface; l'une actionne le tourteau supérieur, l'autre la pompe centrifuge.

La première donne 85 chevaux-vapeur à 100 tours par minute, la seconde 175 chevaux-vapeur à 200 tours.

La pression de travail de la vapeur est de huit atmosphères.

La transmission de l'axe moteur au tourteau supérieur est double comme nous l'avons déjà dit. Elle est produite

and may be thrown into gear by the means of two hydraulic friction couplings. This can be done from the dredging-master's deck and enables him to modify instantly the velocity of the buckets.

The dredger is supplied with two main boilers of a total heating surface of 1400 square feet and with a third auxiliary boiler of 81 square feet for the lighting and heating apparatus.

The consumption of mazout in the boilers was 1,9 pound per indicated horse power of the two main engines.

There are also many auxiliary engines, for instance, those acting the steam winches for moving and regulating the cut of the dredger, and for lifting the bucket-ladder. There are three steam winches, one for the three bow chains one for the three stern-chains and one for hoisting the bucket-ladder. — The three bow chains pass over a directing crane on the front of the ship.

The most interesting part of the dredger is the dredging arrangement.

The scantlings of the main parts of the dredging appa-

par deux courroies et poulies folles sur l'axe moteur, correspondant chacune à une vitesse des godets. L'une ou l'autre peut être embrayée facilement de la place du chef-dragueur par un manœuvre hydraulique, agissant sur des cônes de friction.

La vapeur est produite dans deux chaudières principales de 130 m² de surface de chauffe au total; une troisième chaudière auxiliaire de 7,5 m² de surface alimente la machine électrique et les appareils de chauffage.

La dépense totale de pétrole est de 0.85 Kilos par cheval vapeur indiqué par les machines principales.

Il y a aussi plusieurs machines auxiliaires, entre autres celles manœuvrant les treuils à vapeur avec lesquels on dirige les mouvements de la drague, ou qui serve à soulever l'élinde. Ces treuils à vapeur sont au nombre de trois, l'un pour les trois chaînes d'avant, l'autre pour les trois chaînes d'arrière, le troisième pour manœuvrer l'élinde. Les trois chaînes d'avant se rassemblent sur des poulies fixées sur une grue à l'avant du navire.

La plus intéressante partie de la drague est l'appareil dragueur, proprement dit.

Les échantillons des pièces principales de l'appareil

ratus, are, comparatively with other ladder dredgers, very strong. For instance, the buckets are of plates $\frac{1}{2}$ ", $\frac{11}{32}$ " and $\frac{9}{32}$ " thick and their mouth is strengthened by a hard steel band of $6 \text{ "} \times \frac{19}{32}$ ". Their capacity is of 0,360 cu. yd. The links are of the best stamped steel $4\frac{3}{4}$ " $\times 1\frac{5}{16}$ " and $4\frac{3}{4}$ " $\times 1$ ", the pins of manganese steel 2 " diameter.

The main framing forms a well, into which the buckets discharge the lifted ground. The arrangements of this well and of a few other parts are of a new idea and represent the most interesting particularities of the dredger.

Before detailing these new arrangements we shall give a general notion relatively to three other dredgers, constructed in 1904 by the same works: two for the lower Volga and one for the Siberian rivers.

These three dredgers are fitted with the same improvements, we mentioned above, modified according to the experience acquired.

The two Volga dredgers (plate II), constructed after the same plans, are specially interesting. These three dredgers are

dragueur sont comparativement à ceux d'autres dragues, très considérables.

Les godets, par exemple, sont en tôles de 13—9 et 7 mm.; le bord est renforcé par une bande d'acier dur de 150×15 mm.; Leur capacité est de 275 litres. Les maillons de la chaîne sont en acier très dur de 120×30 mm. et 120×25 mm.; les axes des maillons sont en acier au manganèse de 50 mm de diamètre.

Le beffroi principal forme un puits dans lequel se déchargent les godets. Les dispositions de ce puits et de quelques autres parties sont d'une idée toute récente et des plus intéressantes.

Avant de les décrire en détail, nous allons dire quelques mots de trois autres dragues, construites en 1904 par les mêmes usines Poutilow: deux pour le bas Volga et l'autre pour les rivières sibériennes.

Toutes ces dragues sont munies des perfectionnements que nous avons déjà indiqués, améliorés encore par l'expérience acquise avec les premières dragues. Les deux dragues pour le bas Volga qui sont absolument identiques, sont spécialement intéressantes (planche II).

each of a productive power of 326 cubic yards per hour. They are of bucket-ladder type, provided both with shoots and sucking pumps for evacuating the lifted ground; the distance of evacuation is 821 feet for Siberian rivers dredgers, and 1740 feet for the two dredgers on the lower Volga.

Their hull's dimensions are:

length...	...	157 feet
breadth moulded	...	31 " 2 inch.
depth	...	9 " 10 "
maximum draft	...	4 " 11 "
Speed	...	4 knots.

The particularity of the two latter dredgers is, that they produce their own propulsion, by means of two propellers.

These Volga dredgers are of bucket-ladder type. The dredging depth is from 0 to 21 feet and the ladder extends enough forward out of the hull for acting on sand banks over the level of the water.

The assigned working capability was shown to be very easily attained at the trials. The consumption of mazout was not

Ces trois dragues ont un débit de 250 m³ à l'heure, elles ont une chaîne à godets et sont munies à la fois de déversoirs et de pompes centrifuges. La distance d'évacuation des terrains dragués est de 250 m. pour la drague sibérienne, et de 530 m. pour celles du bas Volga.

Les dimensions de la coque sont les suivantes:

longueur	...	48 m.
largeur	...	9,5 "
profondeur.	...	3 "
tirant d'eau maximum.	...	1,5 "
vitesse	...	4 nœuds.

Ces deux dernières dragues se distinguent en ceci qu'elles sont munies d'hélices, et peuvent ainsi se mouvoir par leurs propres moyens. Elles peuvent charger le terrain depuis 0 à 6 m. 40 de profondeur. D'ailleurs, l'élinde est disposée de façon à permettre de draguer en avant du navire et au-dessus du niveau de l'eau.

Le débit, fixé par le contrat, fut très facilement atteint aux essais, et la dépense de mazout ne dépassa pas 0.85 kilo. par cheval-vapeur indiqué par les 3 machines principales.

more than 1,9 pounds per indicated horse power of the three main engines.

The vessel is fitted with three main compound surface condensing engines, one acting the upper tumbler, and the two others of equal strength, acting either the two centrifugal pumps or the two propellers.

The working steam-pressure is 10 atm. The former engine indicates 175 horse power by 120 revolutions per minute; the two latter 300 horse power each by 200 revolutions per minute.

The main dimensions of the engines are as follows: for the former $11\frac{13}{16}$ " \times $21\frac{11}{16}$ " \times $19\frac{11}{16}$ "; for the two latter $13\frac{13}{16}$ " \times $27\frac{9}{16}$ " \times $17\frac{3}{4}$ ".

These engines are of the best construction and fitted with all the latest improvements.

All the main and auxiliary engines on the dredgers have a single general condenser, fitted with a circulating pump. This pump is driven by an independent small engine and has all the necessary connections, so as to pump either from the condenser or from the main well, or overboard.

Il y a trois machines principales Compound à cylindres reversibles et à condensateur à surface. L'une agit sur le tourteau supérieur, les deux autres, d'égale puissance, actionnent, soit les deux pompes centrifuges, soit les deux hélices.

La pression de travail de la vapeur est de dix atmosphères. La première machine donne 175 chevaux vapeur à 120 tours; les deux autres 300 chevaux vapeur chaque à 200 tours par minute.

Les dimensions principales de ces machines sont les suivantes: pour la première $300 \times 550 \times 500$ mm.; pour les deux autres $350 \times 700 \times 450$ mm.

Ces machines sont parfaitement construites et munies des tous derniers perfectionnements.

Ces trois machines et toutes les machines auxiliaires ont un seul condensateur général, muni d'une pompe de circulation. Cette pompe est actionnée par un petit cheval vapeur indépendant, et peut servir, par un système du tuyautage, pour pomper, soit dans le condensateur, soit dans la cale, soit par dessus bord.

La pompe à air est munie d'un réchauffeur.

The air pump is fitted with a hotwell and air vessel.

There are one main and one auxiliar boiler. The first one is a double-ended cylindrical boiler with 6 furnaces, of a heating surface of 3767 square feet. It's length is about 17½ feet and it's diameter 14 feet.

The auxiliar boiler is a vertical one of 107 square feet heating surface, used for acting the electric engine and heating the cabins, when the main boiler is at rest.

The main boiler is able to produce enough steam to supply all the engines on the dredger, working simultaneously at full speed.

For feeding the boiler, there are feed pumps, engine pumps, donkeys and injectors.

The dredger is fitted with the following auxiliary engines: A little centrifugal pump of a working capability of 197 cubic yards per hour. From this pump are directed three tubes to the main well: one for washing the rocking plates and shoots, one to the grate, and one to the lower part of the well for mingling and mixing the ground;

Il y a deux chaudières. L'une double munie de six foyers et d'une surface de chauffe de 350 m²; elle a environ 5.334 mm. de longueur et 4.267 mm. de diamètre. L'autre chaudière auxiliaire est verticale, a une surface de chauffe de 10 m² et sert pour alimenter la machine électrique et les appareils de chauffage, lorsque la chaudière principale n'est pas allumée.

Cette chaudière principale est capable d'alimenter tous les moteurs de la drague, quand le maximum de travail est demandé. Elle est munie de produits alimentaires, de petits chevaux et d'injecteurs.

La drague porte encore les appareils suivants:

1 petite pompe centrifuge d'un débit de 150 m³ à l'heure. De cette pompe partent 3 tubes; un pour laver les déversoirs, le second pour laver la grille, et le dernier aboutit au fond du puits et sert à mélanger et à délayer les terrains dragués.

1 petit cheval d'environ 60 chevaux vapeur, actionnant la pompe de circulation, la pompe à air et la pompe centrifuge.

1 pompe Worthington du type vertical, utilisée comme

A steam engine of about 60 indicated horse-power for driving the circulating pump, the air pump and the centrifugal pump;

A Worthington pump of vertical type, used as feed pump, water pump, and fire pump;

A steam dynamo, for electric lighting, and three steam winches for moving the dredger.

The scantlings of the details of the main framing are particularly strong.

The main framing is built with channels of $3\frac{3}{4}'' \times 11\frac{1}{16}'' \times \frac{7}{16}''$, steel plates of $\frac{1}{4}''$ and $\frac{9}{32}''$, and angle bars of $2'' \times 2'' \times \frac{7}{32}''$.

The arrangement of the upper platform is shown on the sketch (plate II).

The bucket-ladder consists of two beams, girderform, composed of plates $\frac{5}{16}''$ thick, angles $2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times \frac{5}{16}''$ and butt straps $5\frac{1}{8}'' \times \frac{5}{16}''$; the whole arrangement is strengthened by angles $4'' \times 2\frac{1}{2}'' \times \frac{5}{16}''$. The two beams

pompe alimentaire, pompe d'épuisement ou pompe à incendie.

1 dynamo à vapeur pour l'éclairage électrique, et 3 treuils à vapeur pour déplacer la drague.

Les dimensions du beffroi principal sont particulièrement puissantes. Elles sont en fer à U de $95 \times 280 \times 11$ mm., en tôles de 6 et 7 mm. et en cornières de $50 \times 50 \times 5,5$ mm.

Le croquis de planche II indique la disposition de la plateforme supérieure.

L'élinde consiste en deux poutres formées de tôles de 8 mm. d'épaisseur, de cornières $64 \times 64 \times 7,5$ mm. et de couvre-joints $130 \times 7,5$ mm.; le tout est consolidé par des cornières de $101 \times 64 \times 7,5$ mm. Les deux poutres sont réunies par des cornières de $64 \times 64 \times 7,5$ et de $101 \times 64 \times 7,5$ mm. et par des bandes diagonales de tôle de 75×9 mm.

L'élinde est suspendue à un axe de 175 mm. de diamètre, supporté par des paliers mobiles pour rattraper le jeu, que produit l'usure de la chaîne à godets. Pour la même raison l'extrémité inférieure de l'élinde, qui porte les paliers du tourteau inférieur, est aussi mobile.

Cette extrémité est suspendue par des chaînes de calibre

are bound together by bars $2\frac{1}{2}$ " \times $2\frac{1}{2}$ " \times $\frac{5}{16}$ " and 4 " \times $2\frac{1}{2}$ " \times $\frac{5}{16}$ " and by diagonal plates 3 " \times $\frac{11}{32}$ ".

The bucket-ladder hangs on a shaft 7 " diameter, born by bearings which may be removed by means of screws, in case of wear of the bucket chain. For the same purpose the lower end of the bucket-ladder, which carries the bearings of the lower tumbler may also be moveable.

This lower end is held by chains of 1 " caliber and the hoisting gear consists of two rollers, driven by a separate steam winch.

For supporting the bucket chain, the ladder is fitted with 9 rollers of hard cast iron, with spindles of 3 " in diameter; a tenth roller is fixed on the main framing, on moveable bearings, allowing thus the chain to be kept straight.

The upper tumbler is four sided. Same is of cast steel, and has strong removeable flanges on the sides. The shaft has a diameter from 9 " to $10\frac{1}{4}$ ".

The lower tumbler is five sided, of cast steel, with a shaft of 6 " diameter.

26 mm., et le mécanisme de soulèvement consiste en deux tambours actionnés par un treuil à vapeur spécial.

Pour supporter la chaîne à godets, l'élinde est munie de grouleaux en fer fondu avec des axes de 75 mm. de diamètre; un 10-ème rouleau est fixé sur la membrure fixe; il est supporté par des paliers mobiles, ce qui permet de le maintenir toujours dans l'alignement des autres. Le tourteau supérieur est à 4 faces. Il est en acier fondu et muni de rebords mobiles très forts. L'axe a de 225 à 260 mm. de diamètre.

Le tourteau inférieur à 5 faces; il est en acier fondu avec un axe de 150 mm. de diamètre.

Les godets ont une contenance de 400 litres chaque; ils sont en tôles 19—13 et 7 mm. d'épaisseur; leur bord est renforcé par une bande de 175 mm. de large et 21 mm. d'épaisseur. Les maillons de la chaîne à godets ont 150 mm. de large et 30 à 35 mm. d'épaisseur; les axes sont en acier au manganèse de 60 mm. de diamètre.

La machine actionne le tambour supérieur au moyen de deux courroies et poulies munies de cônes de friction. Chaque poulie correspond à une vitesse des godets et le chef dragueur

The buckets have a capacity of 0,524 cubic yards each, they are of plates $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " and $\frac{9}{32}$ " thick; their mouths are strengthened by a band of 7 " wide and $\frac{13}{16}$ thick.

The links of the bucket chain are 6 " wide and $\frac{13}{16}$ " or $\frac{13}{8}$ " thick; the pins are of the best manganese steel of $\frac{23}{8}$ " diameter.

The engine acts the upper tumbler by means of two belts and pulleys, fitted with hydraulic friction coupling. Each pulley corresponds to one velocity of the buckets, and it is very easy to throw one or the other into gear, from the dredging master's place.

The details of the main framing shall be described further.

The dredger is fitted with four winches: one for hoisting the bucket-ladder and three for moving the cut, one of these last winches is adapted for a steel wire cable, joining the main bow anchor. Instead of being a grooved drum, it consists only in one wheel of large diameter, bearing an angle form groove. The wire cable is kept on the wheel nearly all round

peut de son poste, embrayer l'une ou l'autre par un manœuvre hydraulique.

Nous décrirons plus loin en détail le beffroi principal.

La drague comprend 4 treuils à vapeur; l'un pour manœuvrer l'élinde, les trois autres pour manœuvrer la drague. L'un de ces trois treuils agit sur un câble d'acier fixé à l'ancre principale d'avant. Le tambour de ce treuil est remplacé par une simple roue, d'assez grand diamètre, portant une rainure en forme d'angle aigu. Le câble l'entoure sur presque toute la circonférence et l'angle de la rainure est calculé de façon, à ce que le câble ne puisse glisser. Cette même disposition est, d'ailleurs, généralement employée sur les torpilleurs.

Il y a 2 pompes centrifuges accouplées chacune à une machine motrice spéciale et pouvant fonctionner ensemble ou séparément. Leur diamètre est de 1,50 m.

Les tubes pour évacuer les produits dragués ont 500 mm. de diamètre et sont construits en tôle de 5,5 mm. avec des rebords en cornières de $50 \times 50 \times 5,5$ mm.

La partie flottante est divisée en sections de 8 mètres,

it, and the groove's angle is calculated for this cable not to slip. This same disposition is generally employed on torpedoboats.

There are two suction pumps, each driven by a separate engine, as described previously. Their diameter is 5 feet, and each of them may work separately or together.

The tubes for evacuating the ground have a diameter of 19". They are of plates $\frac{7}{32}$ " thick with angle flanges $2" \times 2" \times \frac{7}{32}"$.

The floating tubes are divided in parts of 26 feet long, each provided with two floaters, parallel to the direction of the tube. The different parts are joined by coupling muffs. The muffs consist of two sheets of sailcloth, between which is an iron spiral, incorporated in melted india rubber. The same coupling had been made on the Kama dredger.

The floaters are of iron $\frac{3}{32}"$ thick and have a diameter $30\frac{9}{16}"$. Their ends are shaped so as to present the slightest resistance when the dredger is removed. The outfit and furnishing of the vessel is most complete.

pourvues chacune de 2 flotteurs parallèles à la direction du tube. Ces diverses parties sont réunies par des manchons composés d'une spirale de fer, incorporée dans du caoutchouc fondu, entourée de 2 toiles à voiles. Ce même mode de jonction avait été employé sur la drague pour la rivière Kama.

Les flotteurs sont en fer de 2 mm. d'épaisseur, leur diamètre est de 776 mm. et leurs extrémités sont façonnées de façon à présenter la moindre résistance aux déplacements de la drague.

L'outillage et l'ameublement du navire sont des plus complets.

Nous allons décrire maintenant quelques détails sur les six dragues dont nous avons parlé.

Jusqu'alors les dragues, construites de façon à pouvoir utiliser soit des déversoirs, soit des pompes centrifuges, n'avaient qu'un seul puits. Pour passer du premier au second procédé de travail, il fallait ouvrir la partie supérieure du puits, et pour cela déplacer la plaque mobile qui sert à diriger les terrains sur l'un ou l'autre de deux déversoirs, et enlever la partie supérieure des déversoirs. Ceci nécessitait

Let us now describe a few interesting details concerning the six dredgers here mentioned.

Up to now, the combined dredgers, fitted both with shoots and suction pumps, bore but a single well. For passing from the use of the shoots to the use of the suction pump, the well had to be opened; and therefore the rocking plate which directs the ground on either shoots, and the upper parts of the shoots had to be removed; thus a great many workmen were required and a day or two lost.

On the three first dredgers, type Kama, the upper part of the well has a comparatively great width, and is divided in two parts transversally to the hull of the dredger; one leads to the top of the shoots, the other across the hold to the entrance of the pump (plate III).

Besides the rocking plate of the shoots, the well bears a second one, in a perpendicular direction, which is used for directing the lifted ground either to the shoots or to the suction pump.

This additional rocking plate is handled by a tooth-wheel,

un nombreux personnel et occasionnait une grande perte de temps.

Sur les trois premières dragues, du type Kama, la partie supérieure du puits était relativement large et divisée en deux parties transversalement à la drague; l'une conduisait à la partie supérieure des déversoirs; l'autre à travers la cale, à l'entrée de la pompe centrifuge (planche III).

En sus de la plaque mobile donnant au terrain la direction sur l'un ou l'autre des deux déversoirs, le puits en comprendit une seconde, dans une direction perpendiculaire et que permettait de diriger les matières draguées, soit à ces déversoirs, soit à la pompe centrifuge. Cette plaque mobile supplémentaire était actionnée par un secteur denté, une vis sans fin et deux volants de manoeuvre fixés sur la paroi extérieure du beffroi.

Le passage d'un mode de travail à l'autre était ainsi rendu très simple et facile.

Sur les trois dernières dragues, ce système est encore amélioré.

Le puits a la même dimension que dans les autres dra-

an endless screw and two hand-cranks fixed on the outer sides of the main framing. Thus the passing from one mode of work to the other is made easy and simple.

In the three last dredgers, this system is still more improved and simplified (plate IV).

The well is not larger than in the other dredgers but the upper part is divided longitudinally to the hull of the dredger. It bears, like the former, a rocking plate, allowing to discharge on either shoot, but the top-part of one of the shoots is moveable on an horizontal axle and may be removed upwards, giving thus direct way to the well, and at the same time closing the shoot.

The lower end of the well has a spiral form, giving thus to the jet of the washing pump a spiral direction, so that the ground will be better mixed and diluted (plate II).

A great improvement in the construction of the suction pump is it's circular shape, which, although not reducing the working capability, gives a larger passage for stones or other large pieces (plate V).

Up to then, in the suction pumps, the arms, which bore

gues, mais sa partie supérieure est divisée en deux parties parallèlement au grand axe de la drague. Il existe, comme précédemment, un plateau mobile, donnant la direction sur l'un ou l'autre déversoir; mais ici la partie supérieure de l'un de deux déversoirs est également mobile sur un axe horizontal et peut être soulevée, livrant ainsi passage direct dans le puits et en même temps, obstruant le déversoir (planche IV).

La partie basse du puits a une forme spirale qui donne au jet de la pompe d'injection un mouvement circulaire qui favorise le mélange et la dilution des terrains (planche II.)

La pompe centrifuge a été aussi très perfectionnée. Tout d'abord sa forme circulaire, sans influencer sur le rendement, donne plus libre passage aux pierres et aux autres matières conglomerées (planche V).

Jusqu'alors, les bras portant les aubes étaient fixés dans le plan diamétral de la pompe. Il y avait ainsi, par suite des chocs des matières contre ces bras, une trépidation telle, qu'on ne pouvait munir la pompe de plus de quatre aubes.

Ici les bras sont placés le long de la face intérieure de la pompe. Les matières draguées ont ainsi un plus libre

the shovels, were ordinarily fixed in the middle of these shovels. Thus, the trepidation and shocks were such, that not more than four shovels could be set (plate V).

In the actual pumps, the arms are removed along the inner side surface, so as to give a larger opening to the entrance of the diluted ground. A fifth shovel may be set and thus, the productive power is increased (plate V).

The ancient pumps were of cast steel, and their peculiar shape allowed them to be protected from near on the inner sides only by disks of hard steel.

The actual pumps are simply of cast iron, but their easy shape allows them to be completely sheeted inside by removable plates of hard steel.

In the ancient pumps, the stuffing box, through which the shaft enters the pump, was used as a bearing; this caused a quick wear of the shaft and of the stuffing-box, through the sand, getting between them both, on account of a slight transitory move being strongly pressed.

The actual pumps are fitted with an additional bearing,

passage, et ceci permet d'établir une cinquième aube, ce qui augmente le rendement (planche V).

Les anciennes pompes étaient en acier fondu et leur forme complexe ne permettait de les protéger de l'usure, par des disques en acier dur, que sur les faces intérieures seulement.

Actuellement, les pompes sont simplement en fer fondu, mais, grâce à la simplicité de leur forme, elles peuvent être entièrement revêtues intérieurement par des plaques mobiles d'acier dur.

Jadis également, le presse-étoupe que traverse l'arbre moteur en entrant dans la pompe était utilisé comme palier; ceci produisait une usure rapide de l'arbre est du presse-étoupe, le sable, qui, par suite d'un léger mouvement de translation, se mettait entre les deux, étant fortement pressé.

Dans les dernières pompes on a ajouté un palier supplémentaire entre le palier de butée et le corps de la pompe. De cette façon l'arbre ne porte plus sur le presse étoupe (planche VI).

L'accouplement de l'arbre de la pompe avec l'arbre moteur est aussi un perfectionnement.

between the body of the pump and the thrust bearing. The weight of the shaft is thus no longer supported by the stuffing-box (plate VI).

The coupling of the shaft of the pump to main shaft is also an improvement. The shaft of the pump, on account of the wear, does not work in a strictly regular way. To prevent this reported effect on the main shaft, which on the contrary has a very regular move, the following disposition was adopted:

The end of the pump-shaft bears a disk and the end of the engine-shaft a disk and a spheric convex articulation. An independant washer, with a concave spheric articulation is set between the two disks and fixed to that one on the end of the pump's shaft, by six bolts, also fitted with a spheric head. Thus, if care has been taken to leave a sufficient interval between the disk and the washer, this articulation allows the free relative move of the two shafts.

On the dredgers, we have described here, the transmission to the upper tumbler is made by belts and the change of

L'arbre de la pompe, du fait de l'usure, ne fonctionne pas d'une façon absolument régulière. Pour éviter que cet effet ne se reporte sur l'arbre de la machine on a employé le dispositif suivant.

L'extrémité de l'axe moteur est munie d'un disque et d'une portée sphérique. Celle de l'arbre de la pompe porte simplement un disque, auquel est fixé par six boulons à tête sphérique une pièce, formant articulation concave. De cette façon, si l'on a pris soin de ménager des jeux suffisants, les deux arbres peuvent prendre librement des positions légèrement angulaires.

Sur les dragues que nous avons décrites, la transmission au tourteau supérieur se fait par courroies et poulies.

Les usines Poutilow ont actuellement sur chantier une drague pour le port de St. Petersbourg, sur laquelle la transmission est produite par roues dentées et pignons.

Le dispositif du changement de vitesse est des plus intéressants. L'axe vertical qui actionne le tourteau supérieur porte à sa partie inférieure une roue avec deux couronnes de dents. Sur l'axe horizontal, actionné par la machine, sont

velocity of the buckets is obtained by two pulleys, thrown into gear by hydraulic friction couplings.

The Poutilow Works are actually constructing a dredger for St. Petersburg harbour, with a hard transmission to the upper tumbler.

The disposition for changing the velocity of the buckets on it is most ingenious. The vertical shaft, acting the bucket chain, bears a tooth-wheel with two rows of teeth. The horizontal shaft acted by the engine, bears two independant loose toothed wheels, constantly kept in gear with the double toothed horizontal wheel. A very simple disposition allows to fix on the shaft one or the other of the two loose wheels (plates VII and VIII).

Let us also notice, that in this same dredger the drum, around which is rolled the wire cable for hoisting the bucket-ladder, has a double movement of rotation and of translation (plate IX).

It may be interesting to give a few details of a dredger actually in construction, the project of which was entirely done in Russia. It is a dredger "long couloir" type.

deux roues dentées, folles sur cet axe, mais constamment en prise avec les deux couronnes de la roue dentée horizontale. Un dispositif très simple permet de fixer sur l'arbre horizontal l'une ou l'autre de ces roues folles, et de changer ainsi la vitesse des godets (planche VII et VIII).

Signalons aussi sur cette même drague le double mouvement de rotation et de translation du tambour, autour duquel s'enroule le cable d'acier qui serve à sonlever l'élinde (planche IX).

Il nous parait aussi intéressant de dire quelques mots d'une drague actuellement sur chantier et dont le projet fut entièrement établi en Russie. C'est une drague du type „long couloir“.

L'an dernier il fut mis au concours, entre les trois grandes usines russes: Sormovo, Colomno et Poutilow, une drague à chaînes à godets, avec des déversoirs et un long couloir, permettant d'évacuer les terrains jusqu'à une distance de 40 mètres.

Jusqu' alors, toutes les dragues russes et la plupart des

Last year, a competition was opened between the three great works, Sormovo, Colomno and Poutilow for the construction of a dredger, bucket-ladder type, with ordinary shoots and a long couloir for evacuating the ground at a distance of 131 feet.

Up to then, all the russian, and most of the foreign dredgers were fitted with one long couloir only, and a considerable time had to be lost for changing it from one side to the other. The main condition was here that the long couloir might be very easily not only changed from one side to the other but also set in any position in the limits of 180° without any fitting or ajusting. — The two works Colomno and Poutilow gave very skilfull projects in this way, although thoroughly different, as the two sketches plainly show (plate X, XI, XII). The order was given to Colomno.

The dimensions of the two projects are:

	COLOMNO	POUTILOW
Length	131 feet	144 feet
Width	27 " 10 inch.	27 " 10 inch.

dragues étrangères n'avaient qu'un long couloir unique, et on devait perdre beaucoup de temps pour le changer de côté.

La condition principale du concours était que ce long couloir pût être facilement, non seulement changé de côté, mais encore, dirigé dans n'importe quel sens dans un demi cercle, sans aucun ajustage.

Les usines Colomna et Poutilow établirent de très ingénieux projets dans ce sens, quoique entièrement différents comme le montrent les trois croquis (planche X, XI, XII).

Les dimensions étaient les suivantes:

	Colomna	Poutiloff
longueur	40 m.	44 m.
largeur	8.50 "	8.5 "
profondeur	2.70 "	2.5 "
tirant d'eau	0.71 "	0.71 "
profondeur de charge	5.30 "	5.3 "
production par heure	150.03 "	150.03 "
nombre de pontons.	2	2
leur longueur	16 m	
leur largeur	2 "	1.85 "

Although the dredgers constructed in Russia are fitted with a very heavy and strong hull, although they are perfectly built and although the penalties for delays were more severe than for foreign works, the cost remained nearly the same as for dredgers constructed anywhere abroad.

